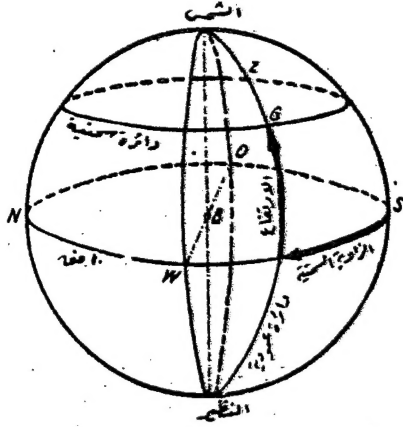


الإحداثيات

coordinates

coordonnées (pf)

Koordinaten (pf)



(١) نظام الإحداثيات الأفقي (السمي)

الكرة السماوية في الأفق. أما نقطة الدليل في هذا النظام فتتخذ نقطة الجنوب S ويبدأ عندها قياس السم a حتى نقطة تقاطع الدائرة العمودية للجرم السماوي G مع الأفق. وتسمى بالدوائر العمودية كل الدوائر العظمى، التي تمر بسم الرأس Z لمكان الرصد. ويتراوح السم بين صفر، 90° مقاسا من نقطة الجنوب S مارا بالغرب W فالشمال N ثم الشرق O ، ويمثل أحد إحداثي النظام الأفقي. أما الإحداثية الأخرى فهي الارتفاع h ويكون بالموجب في إتجاه سمت الرأس وبالسالب في إتجاه النظر (القطعة المضادة للسم). وأحيانا تستخدم للسافة السميتية $z = (90^\circ - h)$ كإحداثية بدلا من الارتفاع وتسمى الدوائر الموازية للأفق بدوائر السم.

ونظرا لحيل الدوائر التي تصنعها الأجرام السماوية أثناء دوراتها اليومية الظاهري على كل من مجموعة الدوائر السميتية والعمودية فإن إرتفاع وسمت جرم سماوي ما دائم التغير. علاوة على ذلك فإن الإحداثيات، التي تحددت بإرتفاع وسمت جرم سماوي ما، تنطبق فقط في مكان الرصد لأن إتجاه قوة الثقالة يختلف باختلاف المكان. لهذا فإن التحديد الواضح للموقع يتطلب أيضا إعطاء زمن ومكان الرصد.

أعداد التحديد مواقع القط في الفضاء أو على الأسطح. ويحدد نظام الإحداثيات الطريقة التي تقاس بها الإحداثيات ذاتها. وبواسطة الإحداثيات على سبيل المثال توصف مواقع أو أماكن النجوم على الكرة السماوية. وفي هذا فإننا من مكان المشاهدة، نتخيل النجوم وكأنها مسقطة على الكرة السماوية التي تعتبر كمساعد رياضي ذو مقياس إختياري أي يمكن أن يكون نصف قطرها لا نهائي (معنى ذلك أن الكرة السماوية ليست نظيرا للظاهرة الضوئية للعبة السماوية). تبدو الأرض متناهية الصغر بالنسبة للكرة السماوية، أي تعتبر كنقطة بحيث أن تحديد النقاط والدوائر على الكرة السماوية ينطبق لكل المشاهدين على الأرض سواء كما لو كانوا جميعا موجودون في مركز الأرض. وفي حالة إفتراض نصف قطر لا نهائي للكرة السماوية فإن المستويات المتوازية تقطع تلك الكرة في نفس الدائرة الكبرى. كذلك تتقابل الخطوط المتوازية مع الكرة السماوية في نفس النقطة. ويمكن تحديد موقع جرم سماوي ما على الكرة السماوية بواسطة إحداثيات كروية، أي، بزوايتين مستقلتين.

ويمكن على وجه العموم، عمل نظام ينجي للإحداثيات عن طريق تحديد مستوى أساس يقطع الكرة السماوية في دوائر كبرى وكذلك نقطة بداية تكون بمثابة دليل على الدائرة الكبرى نبدأ عنده قياس أحد الإحداثيات على أن يقاس الإحداثي الآخر كزاوية في إتجاه اليمين من الدائرة الأساسية. وبالتفصيل يستخدم في الفلك نظم الإحداثيات الآتية:

(١) النظام الأفقي (السمي)

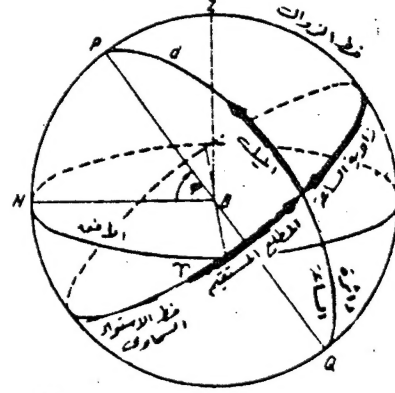
ويُختار فيه المستوى الأساس كمستوى عمودي على إتجاه عجلة الثقالة في مكان للمشاهدة B فيقطع

سماوى ما تتغير باستمرار . وتعطى هذه الزاوية الزمن الذى إنقضى منذ آخر عبور لخط الازوال . ولما كان وضع خط الزوال مرتبطا بمكان المشاهدة فإن زاوية الساعة تعتمد أيضا على مكان المشاهدة ولهذا فإن التحديد الواضح للمواقع يحتاج كذلك إلى معلومات عن مكان الرصد وزمنه . (ب) يصبح النظام الإستوائى غير معتمد على مكان الرصد إذا شاركت نقطة الدليل نفسها فى الحركة اليومية الظاهرية للنجوم ، الشئ الذى يحققه نظام المطلع المستقيم أو النظام الإستوائى المتحرك ، وفيه يتم إختيار نقطة الربيع كـ نقطة دليل (بدلا من نقطة تقاطع خط الإستواء السماوى مع خط الزوال) . وتسمى الزاوية بين كل من نقطة الربيع ونقطة تقاطع دائرة الساعة الموجود عليها الجرم السماوى مع خط الإستواء السماوى بالمطلع المستقيم α ويقاس فى إتجاه مضاد لاتجاه حركة النجوم اليومية الظاهرية بالساعات والدقائق والثواني . وزاوية الساعة التى تمر بنقطة الربيع هى عبارة عن الزمن النجمى وقت الرصد . وعلى ذلك فإن زاوية ساعة جرم سماوى ما تساوى الزمن النجمى مطروحا منه المطلع المستقيم لهذا الجرم السماوى .

يتضح من ذلك أن الإحداثيات فى نظام المطلع المستقيم غير معتمدة على أى من حركة الجرم اليومية الظاهرية أو مكان الرصد . لذلك يتخذ هذا النظام كأساس لتحديد مواقع النجوم فى المصنفات والخرائط .

(٣) النظام البروجى :

لتحديد مواقع أجسام المجموعة الشمسية فإننا نختار فى الغالب مستوى البروج كمستوى أساس فى النظام الإحداثى كما نختار نقطة الربيع كدليل لقياس الإحداثى الآخر ، وهو الطول البروجى λ . ويُقاس الطول البروجى من نقطة الربيع (فى نفس إتجاه الحركة السنوية الظاهرية للشمس) حتى نقطة تقاطع دائرة الطول ، المارة بالجسم السماوى ، مع



(٢) نظام الإحداثيات الإستوائى .

(٢) النظام الاستوائى :

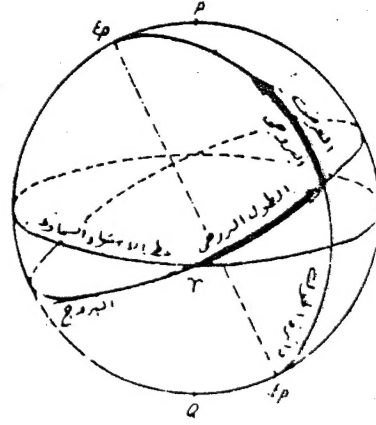
وفيه مستوى خط الإستواء الأرضى هو المستوى الأساسى ويقطع الكرة السماوية فى مستوى الإستواء السماوى . وكـ نقطة دليل تُستخدم نقطتين مختلفتين (أ) فى حالة نظام زوايا الساعات أو النظام الاستوائى الثابت فإننا نختار نقطة تقاطع خط الاستواء السماوى مع خط الزوال وتكون الزاوية المحصورة بين هذه النقطة ونقطة تقاطع دائرة الساعة المارة بالجرم السماوى مع خط الاستواء السماوى عبارة عن زاوية الساعة τ وتستعمل كإحداثية ، على أن تقاس بالساعات والدقائق والثواني من صفر حتى ٢٤ ساعة فى إتجاه الحركة اليومية الظاهرية للجرم السماوى . أما الإحداثية الأخرى وهى الميل δ فتقاس من خط الإستواء السماوى على دائرة الساعة للجرم السماوى من صفر حتى ٩٠° وتكون موجبة فى إتجاه القطب الشمالى وسالبة فى إتجاه القطب الجنوبى للكرة السماوية . ويرمز بدوائر الساعة إلى كل الدوائر العظمى العمودية على خط الإستواء السماوى والتى تمر بكل من القطب الشمالى والجنوبى ، وأحيانا تستخدم المسافة القطبية l حيث $\delta = 90^\circ - l$ بدلا من الميل . فى الوقت الذى تظل فيه إحدى الأحدثين ، الميل δ ، ثابتة أثناء الحركة اليومية الظاهرية للنجم ، وذلك لأن النجوم تتحرك على دوائر موازية لخط الإستواء السماوى ، فإن زاوية الساعة لجرم

(٤) النظام المجرى :

يستخدم غالبا في دراسة توزيع النجوم في مجرة سكة التبانة نظاما من الإحداثيات يكون فيه مستوى التماثل لتوزيع النجوم الظاهري بمثابة المستوى الأساسي . ويقطع هذا المستوى الكرة السماوية في دائرة كبرى (مستوى الإستواء المجرى) قريبة من الخط المتوسط في سكة التبانة . ويتم التحديد الدقيق لهذا المستوى وكذلك قطبيه عن طريق الدراسات الإحصائية والراديوية . وقد تحددت النقطة $\alpha = 274^\circ$ كقطب شمالي مجرى $\delta = 12^\circ$ ، $\epsilon = 9^\circ$ (حقبة ١٩٥٠) . والإحداثية الأولى في هذا النظام هي الطول المجرى ويقاس من إتجاه مركز المجرة إلى نقطة تقاطع دائرة الطول المجرية التي تمر بالجرم السماوي مع مستوى الإستواء المجرى وفي نفس الإتجاه مثل المطلع المستقيم وبالدرجات . أما الإحداثية الثانية العرض المجرى b فيقاس في إتجاه عمودي من مستوى الإستواء المجرى بالدرجات موجبة في إتجاه القطب الشمالي وسالبة في إتجاه القطب الجنوبي . ويتحدد الإتجاه إلى مركز المجرة بالإتجاه إلى المنبع الراديوي القوس والرامي A . ولما كان الطول المجرى

يقاس من نقطة تقاطع مستوى الإستواء المجرى مع مستوى الاستواء السماوي حتى عام ١٩٥٠ فإن الإحداثيات المجرية القديمة تُميز بعلامة II خلف الأعداد وإلى أعلى أما الإحداثيات الحديثة فتميز بعلامة I خلف الأعداد وإلى أعلاها لكل من b, l ، وتقابل النقطة $L^{II} = \text{صفر}$ ، $b^{II} = \text{صفر}$ (إتجاه مركز المجرة) في النظام القديم $l^I = 327.69^\circ$ ، $b^I = -140^\circ$.

يمكن وصف موقع جرم سماوي بطرق مختلفة بمعلومية زوج من الإحداثيات في نفس النظام . وتوجد إمكانية تحويل إحداثيات نقطة من نظام إلى آخر . ونعطي هنا فقط المعادلات التي تسمح بحساب الميل δ وزاوية الساعة τ بمعلومية كل من



(٣) نظام الإحداثيات البروجي

دائرة البروج . ويطلق إسم دائرة الطول على كل دائرة عظمى عمودية على دائرة البروج أي تمر بقطبي دائرة البروج E_p . ويقاس الطول البروجي بالدرجات من صفر حتى 360° . أما الإحداثية الأخرى ، العرض البروجي B ، فتقاس من دائرة البروج على طول دائرة الطول المارة بالمركز السماوي بالدرجات ، وتكون موجبة في إتجاه القطب الشمالي وسالبة في إتجاه القطب الجنوبي .

يتضح من الأرصاد أن المستوى الأساس في كل من النظام الإستوائي والنظام البروجي أي مستوى الإستواء الأرضي والمستوى البروجي على التوالي لا يظلان ثابتين بل إن لهما زحزحة كونية ودورية ناشئة من السبق والترنح . وتبعاً لزحزحة المستويات الأساسية وما ينشأ عنه من تغيير في موقع نقط الدليل فإن إحداثيات نقطة ما بذاتها على الكرة السماوية تتغير بمرور الزمن . لهذا فإن إحداثيات جرم سماوي تتطلب أيضا معلومات دقيقة عن وضع المستوى الأساسي وعن نقطة الدليل . وغالبا ما تُنسب الإحداثيات إلى مستوى أساس متوسط لحقبة معينة مثلما يقال بالنسبة لاعتدال معين كالبداية الفلكية لسنة محددة ، مثلا ١٩٥٠ . على أن تعطى هذه الحقبة كرمز مع الإحداثيات مثل ١٩٥٠ α .

الأحزمة الإشعاعية . فبيما وجدت الداخلية منها على ارتفاعات بين ١٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ كم توجد الخارجية منها على ارتفاعات بين ١٥٠٠٠ إلى ٢٥٠٠٠ كم فوق سطح الأرض . وفي كلا الحالتين فإننا نغنى أقصى شدة إشعاع . وليست الأحزمة الإشعاعية واضحة التحديد تماما . ولكنها تمثل مناطق أعلى في إشعاعها عما يجاورها . تنشأ الأحزمة الإشعاعية من إقتناص المجال المغناطيس الأرضي للجسيمات الأشعة الكونية (البروتونات والإلكترونات) وتخزينها . يغلب في الحزام الداخلى وجود البروتونات عالية الطاقة ، بينما يتكون الحزام الخارجى فى الغالب من إلكترونات ذات طاقة موزعة على نطاق واسع . وتتذبذب الجسيمات بسرعات عالية على طول خطوط المجال بين قطبى المغناطيس الأرضى هنا وهناك . وقد أعطت القياسات كثافات تبلغ حوالى ٥٠٠٠٠ جسيما لكل سم^٣ فى الثانية عند أقصى شدة للأحزمة الإشعاعية ؛ أما دون ذلك فإن شدة الإشعاع فى الأحزمة الخارجية متغيرة بشدة مع الزمن وثابته نسبيا فى الأحزمة الداخلية . وتشكل الأحزمة الإشعاعية إحدى مكونات ← مجنيتو سفير الأرض .

الارتفاع h والسمت a المقاسين والعكس وذلك إذا عرفنا العرض الجغرافى φ لمكان الرصد

$$\begin{aligned}\sin a \cos h &= \cos \delta \sin \tau \\ \sin h &= \sin \delta \sin \varphi + \cos \delta \cos \tau \cos \varphi \\ - \cos a \cos h &= \sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \cos \tau \sin \varphi.\end{aligned}$$

الاحداثيات الاستوائية

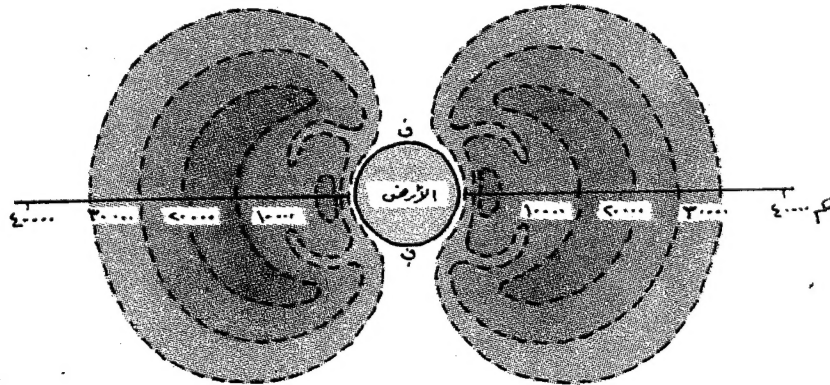
equatorial coordinates
coordonnées équatoriales (pf)
äquatorial Koordinaten (pf)

نوع من الاحداثيات الفلكية ←
الإحداثيات

الأحزمة الإشعاعية

radiation belts
ceintures de radiation (pf)
Strahlungsgürtel (pm)

منطقتان تحيطان بالأرض على شكل حزام توجد فيه على وجه الخصوص كثير من جسيمات الأشعة الكونية (الشكل) . أكتشف الأحزمة الإشعاعية فان ألن عام ١٩٥٨ على أساس قياسات الأقمار الصناعية . وتنازج ارتفاعات



رسم تخطيطى لمساويات شدة الإشعاع الكونى فى مستوى زوال الأرض . وشدة الاشعاع فى المناطق ؛

- البيضاء من ١٠ إلى ١٠٠ جسيم . سم^٢ . ث^١
- الرمادية الفاتحة من ١٠٠ إلى ١٠٠٠ جسيم . سم^٢ . ث^١
- الرمادية المتوسطة من ١٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ جسيم . سم^٢ . ث^١
- الرمادية الداكنة أكثر من ١٠٠٠٠ جسيم . سم^٢ . ث^١

أحزمة فان آلن

Van Allen belts
ceintures de Van Allen (pf)
Van Allen Gürtel (pm)

← الأحزمة الإشعاعية للأرض

الإحصاء النجمي.

stellar statistics
statistique stellaire (sf)
stellar Statistik (sf)

هو أحد مجالات الفلك ويأخذ على عاتقه دراسة المجموعات النجمية من حيث ظروف حركاتها الداخلية وكذلك توزيعها في الفضاء. وتختل أبحاث سكة التبانة مكان الصدارة في هذه الدراسات. ولما كانت مجموعة نجمية ما تحتوي على عدد يصل حتى ١٠٠ بليون نجم فإنه يبدو من غير الممكن معاملة كل نجم على أنه جسم قائم بذاته، أي تحديد خواص كل نجم ومكانه وسرعة حركته في الفضاء على حده. من هنا كان لابد من الاستعانة بالطرق الإحصائية التي تفسح فيها الخواص الذاتية لكل جسم المجال للخواص الوسط لجميع الأجسام. تكون المصنفات النجمية الكبيرة أسس الإحصاء النجمي وخصوصا تلك التي تحتوي على عدد كبير من النجوم. ومن مادة الأرصاد هذه يتم إنتقاء مجموعات لها خصائص واحدة مثل اللمعان المطلق، والمكان في الفضاء وظروف الحركة... إلخ ويستخرج عدد النجوم التي لها هذه الصفة المميزة وذلك لوحدة المساحة. ويمثل ← عدد النجوم الذي نحصل عليه بهذه الطريقة الأبعاد التي يستعين بها الإحصاء النجمي في دراساته.

على الرغم من أن الإحصاء النجمي يتجه إلى إحتواء جميع النجوم في السماء بقدر الإمكان إلا أنه يصطدم بصعوبات لا يمكن تفاديها إذ يزداد عدد النجوم بدرجة كبيرة مع النقص في اللمعان الظاهري. ولو اعتبرنا عدد النجوم الكلي في السماء ٣٠٠٠ حتى القدر السادس فإن عددها حتى القدر ١٢ يبلغ حوالي

مليون وعددها حتى القدر ١٨ يصل حوالي ١٥٠ مليون. من هنا فإنه يقتصر نبعاً لإقتراح العالم الفلكي «كبتين» على بضع ————— حقول مختارة وموزعة بانتظام في السماء ويتم تحديد أعداد النجوم لكل منها. على أن ما ينتج من مادة الرصد هذه من قيم يمكن أن تكون ممثلة لكل الكرة السماوية، على الرغم من أن الجزء الذي تغطيه الحقول المختارة من السماء صغير جداً. إن أحد المهام الرئيسية للإحصاء النجمي هي إستنتاج كثافة النجوم في الفراغ، أي عدد النجوم في وحدة الحجم. وأكبر ما يبعثنا في هذا الشأن هو توزيع الكثافة في المنطقة القريبة من الشمس. وكان من الممكن أن تكون هذه المهمة سهلة إلى حد ما لو أن كل النجوم لها نفس اللمعان المطلق، إذ في تلك الحالة يصبح اللمعان الظاهري مقياساً لأبعاد النجوم، وتكون كثافة النجوم متناسبة مع عددها الذي نشاهده. لكننا نعرف أن اللمعان المطلق للنجوم متناثر في نطاق عريض وعندما تنتقل في أثناء تعداد النجوم من لمعان ظاهري m إلى اللمعان الأقل منه فإننا نجد، حتى على الأبعاد الصغيرة نسبياً من الشمس، نجوماً لا يحتويها هذا اللمعان بسبب خفوت إشعاعها. أي أن إستنتاج كثافة النجوم في الفضاء ليس ممكناً بدون تخففات من التعداد الظاهري لهذه النجوم. ومن البداية يمكن حساب قيمة النجوم الخافتة من تعداد النجوم وذلك إذا كان الشيع النسبي للنجوم بالإعتماد على اللمعان المطلق معروفاً، أي ————— دالة قوة الإشعاع معروفة.

هناك صعوبة أخرى تتمثل في وجود سحب من المادة الغير نجمية منتشرة في الفضاء بين النجوم. وتمتص هذه السحب جزءاً من ضوء النجوم الموجودة خلفها فتظهر بذلك أضعفت مما هي في الحقيقة. ولما كانت قيمة إضعاف الضوء عموماً غير معروفة فإننا لا نستطيع إستنتاج المسافات بمعرفة اللمعان المطلق. يؤثر ذلك في حالة سكة التبانة فتبدو كثافة النجوم صغيرة

أقل تدارك بدرجة أكبر النجوم ذات اللمعان المطلق الأعلى ، لأن النجوم الأخفت في لمعانها المطلق توجد على مسافات أبعد ولا يمكن تداركها . بهذا فإن أعداد هذه النجوم لا تمثل كل الحقل النجمى . ومن ناحية أخرى فإن كثافة مادة ما بين النجوم تزداد بالاتجاه إلى مركز مجرة سكة التبانة بدرجة تزيد كثيرا من صعوبة تعداد النجوم في هذا الاتجاه وسبب ثالث هو أنه ينقص اللمعان الظاهرى حتى اللمعان الذى جرى به إحصاء النجوم فإن الفضاء الجديد يزداد في حجمه إضطرابا دائما . ويتمثل هذا الفضاء بمخروط منفرج زاوية رأسه مساوية لقيمة الحقل المختار . والمتوسطات الإحصائية لا يمكننا بهذا من إستنتاج دقاتق في توزيع الكثافة .

ويرجع الفضل في معلوماتنا عن التوزيع الظاهرى والنفسانى للمجموعات النجمية الخارجية إلى الإحصاء النجمى في المقام الأول .

الاختلاف الإستوائى الأفقى للمنظر

equatorial horizontal parallax
parallaxe horizontale equatoriale (sf)
äquatorial - horizontal Parallaxe (sf)

إختلاف المنظر .

الاختلاف القمرى

equation of the center
inégalité de la lune (sf)
Ungleichung des Mondes (sf)

إضطراب في ← حركة القمر .

إختلاف المنظر للشمس

solar parallax
parallaxe solaire (sf)
Sonnenparallaxe (sf)

هو الزاوية التى يرى عليها نصف القطر الإستوائى للأرض عند مركز الشمس ؛ وأدق قيمة لإختلاف منظر الشمس تقدر بنحو ٨,٧٩٤١٨١". ولما كان نصف القطر الإستوائى للأرض معروف بالمقياس

إذا لم تدارك الإمتصاص غير النجمى ، وذلك لأن النجوم تبدو أبعد مما هى في الحقيقة . إن توزيع السحب الغير نجمية والداكنة غير موحد أى أن هناك إختلاف في الكثافة على المستوى الكبير غير الذى نحصل عليه من علاقات التأثير على اللمعان .

الظاهرى وتبعا لإفتراح «كبّين» فإننا نسير على طريقة حسابية خاصة لتعيين كثافة النجوم مع مراعاة وجود تلك المادة التى بينها وتسمى هذه بطريقة «كبّين» . وفي هذا الشأن توضع بعض الافتراضات عن التوزيع الفضائى للنجوم ، وعن دالة قوة الإشعاع (التي تختلف مع المكان) وعن توزيع مادة ما بين النجوم . ثم يتم بعد ذلك لوحدة المساحة حساب عدد النجوم التى لها لمعان ظاهرى معين ، أى عدد النجوم التى يمكن أن نشاهدها تحت الفروض الموضوعية ثم نقارن هذه الأعداد مع الأعداد التى نشاهدها فعلا .

ونظّل تغير في الافتراضات حتى يتطابق العدد المرصود فعلا مع العدد المستنتج نظريا . وليس هذا دائما ممكنا تماما وبوضوح ؛ إذ لا بد في هذه الحالات من إجراء فحوص مكثفة . وترجع ميزة الطريقة إلى إمكانية إكتشاف التآرجحات المحلية في الكثافة . وإذا ما أخذنا علاوة على ذلك الفرض الإحصائى النجمى لمجموعات نجمية خاصة ، لها نفس الخواص الفيزيائية مثل النوع الطبقى أو أى متغير آخر ، فإنه ينتج من ذلك إستنتاجات أكثر حدة ودلالة وذلك بسبب التغاضى عن إفتراضات نموذج دالة قوة الإشعاع . ولهذا الأغراض تُختار بالتحديد النجوم التى تتساوى أو تتقارب في لمعانها المطلق .

تعتمد معلوماتنا عن سكة التبانة على نتائج الإحصاء النجمى ، وذلك لأن جزءا كبيرا مما نعرفه عن هذه المجموعة جاء إلينا من الدراسات الإحصائية النجمية لكثافة النجوم وعلاقات حركاتها في الفضاء . لكنه لا بد من الإعتراف بأننا نحصل على معلومات مؤكدة فقط نحن المنطقة القريبة من الشمس . ويرجع ذلك إلى أنه في إحصاء النجوم عندما تنتقل إلى لمعان

الطولى - ٦٣٧٨,٣٨٨ كم - فإنه ينتج من ذلك ومن إختلاف منظر الشمس وبعلاقة هندسية بسيطة بعد الشمس عن الأرض بالوحدات الطولية . وتدخل هذه المسافة فى القياسات الهامة لمسافات النجوم بطرق مباشرة أو غير مباشرة (————— إختلاف المنظر) . ولتعيين أبعاد النجوم فإننا نقيس أساسا إختلاف المنظر النجمى فى السماء الناتج عن حركة الأرض فى مدارها حول الشمس . ومن قيمة هذا الإختلاف ومقدار المسافة بين الأرض والشمس نستنتج مسافة النجم . وربما إنتقلت من هنا الأخطاء التى قد تكون موجودة فى إختلاف المنظر للشمس إلى تقديرات مسافات النجوم والمجموعات النجمية الأخرى . لهذا يجب مراعاة الدقة الكافية فى تعيين إختلاف المنظر للشمس حتى نتفادى التزييف الممكن حدوثه فى مسافات النجوم .

إن التعيين المباشر لإختلاف المنظر للشمس وبالتالى المسافة بين الأرض والشمس من الناحية العملية غير ممكن . إذ لا بد فى هذه الحالة من رصد نفس النقطة على قرص الشمس أو حافتها من نقطتين على سطح الأرض معروف المسافة بينها . ويتعذر تعيين ذلك بالدقة الكافية نظر لأن حافة الشمس فى حركة دائمة بسبب عدم إستقرار الهواء . من أجل هذا السبب يُستخدم فى التعيين الدقيق لإختلاف المنظر الشمسى طرقا غير مباشرة . وعلى أساس قانون كبلر الثالث يمكن تقدير فارق الأبعاد النسبية داخل المجموعة الشمسية بدقة كبيرة إذ أن فترة دوران الأجسام السماوية حول الشمس وكذلك الأبعاد النسبية بين هذه الأجسام يمكن إستنتاجها بدقة . ومن خلال القياسات المطلقة لبعدها بذاته داخل المجموعة الشمسية يمكن تحويل الأبعاد النسبية إلى أبعاد مطلقة . بذلك يمكن أيضاً الحصول على البعد بين الشمس والأرض الذى نبحث عنه على سبيل المثال بالكيلو مترات . أى أن ذلك يعتمد فقط على تحديد البعد المطلق لأى جسم فى المجموعة الشمسية عن

الأرض . من أجل هذا تطورت طرقا دقيقة يتم بواسطتها تعيين مسافات الكواكب والكويكبات التى تقترب على وجه الخصوص من الأرض كثيرا . فكلما إقترب الجسم السماوى من الأرض كلما إزداد إختلاف منظره مع ثبات البعد بين مكافئ الرصد على سطح الأرض ، أى إزدادت الزاوية بين الخطين الواصلين من الجرم السماوى إلى كل من نقطتى الرصد على الأرض ، وبذلك تزداد الدقة التى تقاس بها هذه الزاوية . مثل هذه الأرصاد ، للكواكب والكويكبات ، تمتاز بكون هذه الأجسام أقل لمعانا وأكثر وضوحا فى تحديدها عن الشمس ، الشئ الذى يعمل على زيادة دقة القياس كثيرا . وفى هذا المجال فإن أدق ما نتج من قيم هى للكويكب إيروس ، الذى إقترب من الأرض أثناء الإستقبال الشمسى عام ١٩٣٠/١٩٣١ إلى مسافة ٠,١٧ وحدة فلكية . ولا يقترب من الكواكب إلى مسافة قريبة من الأرض إلا المريخ والزهرة ، إلا أن الدقة فى إستخدامهما لتعيين الأختلاف الشمسى للمنظر أقل نسبيا من إستخدام إيروس .

وحاليا فإن أكبر دقة لتعيين الإختلاف الشمسى للمنظر نحصل عليها بواسطة تكنيك الرادار (————— طريقة صدى الراديو) . وفى هذا الشأن فإننا نبعث من الأرض نبضة راديوية ويتم رصد صداها المنعكس على كوكب ما أو على القمر . وبمعلومية الزمن الذى تطلبته النبضة الراديوية فى قطع المسافة بين الأرض والجسم العاكس والعودة ثانية إلى الأرض وكذلك سرعة الموجات الكهرومغناطيسية (سرعة الضوء) ، يمكن مباشرة تعيين مسافة الجسم . ثم عن طريق قانون كبلر الثالث تنتج المسافة بين الأرض والشمس . هذا ويصطدم التنفيذ العملى بعدد من الصعوبات ، لأن النبضات الراديوية تتغير بعد الإنعكاس وتضعف بشدة . وعلى الرغم من ذلك فإن الدقة التى نحصل عليها كبيرة جدا .

تبلغ أدق قيمة لمتوسط المسافة بين الأرض